

(19)



(11)

EP 3 168 472 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2019 Patentblatt 2019/01

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01) **F04B 15/02** (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01) **B28B 11/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16197874.7**

(22) Anmeldetag: **09.11.2016**

(54) ABFÜLLANLAGE FÜR MINERALISCHE DÄMMSTOFFSCHÄUME

FILLING APPARATUS FOR MINERAL INSULATING FOAMS

INSTALLATION DE REMPLISSAGE POUR MOUSSE ISOLANTE MINÉRALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.11.2015 AT 509672015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(73) Patentinhaber: **Geolyth Mineral Technologie
GmbH
4050 Traun (AT)**

(72) Erfinder: **ENZENHOFER, Karl
3352 St. Peter/Au (AT)**

(74) Vertreter: **Burgstaller, Peter
Rechtsanwalt
Landstrasse 12
Arkade
4020 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 146 529 EP-A2- 0 447 616
WO-A1-2009/130250 DE-A1- 1 528 953
DE-U1-202014 100 309 US-A- 4 529 106
US-A- 5 380 172 US-A1- 2006 228 240**

EP 3 168 472 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abfüllanlage für das Füllen von mineralischen Dämmstoffschäumen in Hohlräume, insbesondere in Hohlräume von Baustoffen beziehungsweise Bauelementen wie insbesondere Bausteine unter Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe und ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe.

[0002] Reziproke Pumpen (oder oszillierende Pumpen) sind in Form von Kolbenpumpen oder Membranpumpen bekannt, welche im ersten Takt das Fördermedium über ein Einlassventil ansaugen und im zweiten Takt das Fördermedium über das Auslassventil herausdrücken. Reziprok bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Bewegung des Kolbens bzw. der Membran im ersten Takt und im zweiten Takt in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Gewöhnliche Schlauchpumpen stellen keine reziproken Pumpen dar, da diese kontinuierlich fördern, indem zumindest zwei Walzen, welche an einem Rotor diagonal gegenüberliegend angebracht sind, über einen kreisbogenförmigen Abschnitt des Schlauches bewegt werden, sodass der Schlauch ständig durch zumindest eine Walze gequetscht ist. Weiters sind lineare Schlauchpumpen bekannt, bei welchen das Fördermedium kontinuierlich mit einer Nockenwelle bewegt wird. Die reziproke Schlauchpumpe der gegenständlichen Abfüllanlage ist, wie der Name sagt eine Schlauchpumpe mit reziprokem Wirkprinzip und weist daher einen Ausbringtakt und einen Leertakt ohne Ausbringung auf.

[0003] Die EP 0447616 A2 beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Füllen von Batterien, wobei das zu dosierende Material ein hochviskoses galvanisches Gel ist, welches in kleinsten, konstanten Mengen in Knopf- und Rundzellen abgefüllt wird. Bei dieser reziproken Schlauchpumpe wird mit einem ersten vertikalen Pneumatikzylinder, dessen Hub durch Anschläge mechanisch eingestellt werden kann, eine Quetschrolle vertikal bewegt. Mit einem zweiten Pneumatikzylinder wird die horizontale Bewegung der Quetschrolle hin und weg vom Schlauch gesteuert, wobei das Hinbewegen zum Schlauch am oberen Anschlagspunkt des vertikalen Pneumatikzylinders erfolgt und das Wegbewegen vom Schlauch am unteren Anschlagspunkt des vertikalen Pneumatikzylinders. Die Menge, welche bei einem Hub gefördert wird, wird somit durch Änderung des Hubes des vertikalen Pneumatikzylinders durch Änderung der mechanischen Anschläge erreicht, die dosierte Menge pro Abfüllzyklus wird durch die Länge des Hubes der Quetschrollen eingestellt.

[0004] Die WO 2009130250 A1 beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Abfüllen von gering viskosen bis hochviskosen Lebensmitteln (z.B. Wasser, Mayonnaise). Die dosierte Menge pro Abfüllzyklus wird durch die Länge des Hubes der Quetschrollen gesteuert. Die reziproke Schlauchpumpe weist dazu eine vertikale Verstellvorrichtung auf, welche aus einem Servomotor und

einer Zahnstange gebildet ist. Durch zeitliche Ansteuerung des Servomotors kann die Länge der Bewegung der Zahnstange und somit der Hub der Schlauchpumpe gesteuert werden. Die horizontale Verstellvorrichtung öffnet bei Erreichen des unteren Punktes des Hubes die beiden Quetschrollen und der Servomotor bewegt diese dann wieder an den oberen Punkt des Hubes.

[0005] Die US 2006228240 A1 beschreibt zu den Fig. 1 - 6 eine reziproke Schlauchpumpe zum Dosieren von viskosen bis hochviskosen Lebensmitteln. Die abgefüllte Menge wird gesteuert, indem der Abfüllvorgang mit fixem Hub der Quetschrollen mehrfach ausgeführt wird. Die US 2006228240 A1 beschreibt zu den Fig. 7 - 13 eine Schlauchpumpe, die mehrere Walzen an einer Vorrichtung angebracht hat, wobei sich die Walzen entlang eines Kettentriebes "im Kreis" bewegen, wobei der Schlauch jederzeit durch zumindest eine Walze gequetscht ist. Die Dosierung erfolgt bei der zweiten Ausführungsvariante der US 2006228240 A1 somit wie bei einer herkömmlichen rotatorischen Schlauchpumpe, nämlich durch Änderung der Drehzahl des Kettentriebes oder lediglich durch die Betriebsdauer.

[0006] Die US 5380172 A beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Abfüllen von Lebensmitteln wie beispielsweise Fruchtstücke. Die Fördermenge kann durch Änderung des gesamten Hubes der Quetschrollen der reziproken Schlauchpumpe vorgegeben werden, indem mechanische Anschläge händisch eingestellt werden, zudem kann das Ausmaß mit welchem der Schlauch von den Quetschrollen zusammengedrückt durch Stellbolzen bei Stillstand der Pumpe manuell eingestellt werden. Eine Möglichkeit die Quetschrollen zu einem steuerbaren bzw. regelbaren Zeitpunkt während der Abwärtsbewegung vom Schlauch weg zu bewegen ist nicht vorhanden.

[0007] Die SU 1076622 A1 zeigt eine translatorische Schlauchpumpe, bei welcher zwei Walzenpaare je an einer Stange befestigt sind, die durch einen Kolben auf und ab bewegt werden können. Die Stangen werden gegengleich bewegt, sodass immer eines der beiden Walzenpaare in quetschendem Kontakt mit den beiden seitlich angebrachten Schläuchen ist. Die Pumpe fördert somit wie eine gewöhnliche rotatorische Schlauchpumpe kontinuierlich, die geförderte Menge ist somit nur über Änderung der Drehzahl steuerbar.

[0008] Die DE 1528953 A1 beschreibt eine gewöhnliche rotatorische Schlauchpumpe zum Pumpen von Beton. Der kreisförmig angeordnete Schlauch ist ständig durch zumindest eine der Quetschrollen gequetscht, die geförderte Menge ist somit nur über Änderung der Drehzahl steuerbar.

[0009] Die US 4529106 A beschreibt eine translatorische Schlauchpumpe, die mehrere Walzen aufweist, die von einer Kette in einem konstanten Umlauf bewegt werden, wobei immer zumindest eine Walze den Schlauch abklemmt. Der Fördermechanismus entspricht also jenem der rotatorischen Schlauchpumpe, wobei die Fördermenge nur durch die Umlaufgeschwindigkeit der Wal-

zen gesteuert werden kann.

[0010] Nach dem Stand der Technik sind Füllvorrichtungen zum Befüllen von Hohlräumen mit Schäumen bekannt, wobei nach dem Stand der Technik zumeist Kolbendosierer oder Kolbenpumpen für diesen Zweck Anwendung finden. Daneben wurden auch Schneckenförderer eingesetzt. Jeder Kolbendosierer bzw. jede Kolbenpumpen weist einen Behälter zur Aufnahme von Schaummaterial sowie ein Füllelement zum Einführen des Schaumaterials in einen Hohlraum, einen Kolbenzylinder zum Fördern des Schaumaterials vom Behälter zum Füllelement und ein Ventilelement, mit dem wahlweise eine Kommunikation zwischen dem Behälter und dem Kolbenzylinder sowie dem Kolbenzylinder und dem Füllelement herstellbar ist, auf.

[0011] Die EP 0038552 A1 zeigt eine Füllanlage zum Füllen von Formen mit Schaummaterial zur Herstellung von Mauersteinen. Das Schaummaterial wird mit einem wie zuvor beschriebenen Kolbendosierer in die Form eingebracht.

[0012] Die GB 2045344 A zeigt eine Füllanlage zum Füllen von Hohlräumen mit Schaummaterial mit einer wie zuvor beschriebenen Kolbenpumpe. Die DE 202014100309 U1 zeigt eine Vorrichtung zum Füllen von Mauersteinen mit mehreren zuvor beschriebenen Kolbendosierern bzw. Kolbenpumpen.

[0013] In der österreichischen Gebrauchsmusteranmeldung GM 50054/2015 wird vorgeschlagen, anstelle von Kolbenpumpen andere Pumpenarten wie Drehkolbenpumpen, Zahnradpumpen, Sinuspumpen oder Schlauchpumpen zum Abfüllen von empfindlichen Schäumen zu verwenden.

[0014] Besonders bei rasch aushärtenden Schäumen, bzw. Materialien die sich schnell am Inneren von Leitungen und Schläuchen anlegen, haben alle genannten Vorrichtungen bzw. Pumpen den Nachteil, dass diese nur mit einigem Aufwand von Anlagerungen befreit werden können, wobei die Schlauchpumpe den Vorteil hat, dass die mechanischen beweglichen Komponenten der Schlauchpumpe nicht mit dem zu fördernden Schaum in Berührung kommen.

[0015] Für besonders empfindliche Schäume, also Schäume mit sehr hohem Luftanteil bzw. Gasanteil hat sich herausgestellt, dass deren Struktur maßgeblich von der Abfüllung beeinflusst wird, wobei im schlimmsten Fall die Schaumstruktur zusammenbricht und dieser seinen Zweck nach Abfüllung somit nicht mehr erfüllen kann. Wann ein Schaum zusammenbricht hängt von mehreren Faktoren ab, wobei mechanische Belastungen insbesondere dynamische Lasten eine maßgebliche Rolle zu spielen scheinen. Eine sich ändernde Beanspruchung des Schaumes, beispielsweise aufgrund einer geänderten Pumpendrehzahl, kann somit dazu führen, dass sich die Schaumeigenschaften und die Stabilität des Schaumes ändern können, was den Abfüllprozess schwer zu kontrollieren macht. Eine Einstellung der pro Zeiteinheit geförderten Menge des Schaumes durch Drehzahländerung ist somit nachteilig, was somit die Verwendung einer

kontinuierlich fördernden Pumpe, wie einer herkömmlichen Schlauchpumpe mit Nachteilen behaftet. Beim Fördern von Mineralschäumen mit einer normalen Rotationsschlauchpumpe ist insbesondere nachteilig, dass die Rotationsschlauchpumpe nach jedem Befüllen einer Kammer gestoppt wird und dadurch der Mineralschaum, welcher sich im Schlauchbereich von der Schlauchpumpe bis zur Austrittsöffnung befindet, noch eine leichte Druckbeaufschlagung erfährt. Dadurch expandieren die Gas- bzw. Luftporen langsam und Schaum tropft über einen längeren Zeitraum nach, was zu Materialverlusten und Verunreinigung führt. Je länger die Leitung bzw. der Schlauch zwischen der Pumpe und der Austrittsöffnung ist, umso stärker ist dieser Effekt. Dieser Effekt würde auch bei allen genannten reziproken Schlauchpumpen auftreten, wenn mit diesen ein Schaum gepumpt würde, da die genannten reziproken Schlauchpumpen mit Quetschrollen oder Elementen wechselwirken, welche unterhalb der reziproken Schlauchpumpe bei Beendigung des Ausbringhubes den Schlauch abquetschen. Folglich würde der Schaum hinter der abgequetschten Stelle eine Expansion, aufgrund der komprimierten Gas- bzw. Luftblasen, erfahren und nachtropfen.

[0016] Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ist es, einen Fördermechanismus für eine Abfüllanlage für empfindliche mineralische Dämmstoffschäume bereit zu stellen, der das Anlagern von Material verhindert, bzw. eine rasche Reinigung von bereits angelagertem Material erlaubt, wobei die Fördermenge flexibel einstellbar sein, ohne die Belastung (insbesondere die dynamische Last), welche auf das zu fördernde Material wirkt, zu verändern. Eine Änderung der Belastung tritt immer dann auf, wenn die Änderung der Fördermenge über Geschwindigkeitsänderung bzw. Drehzahländerung der Pumpe erreicht wird.

[0017] Erfindungsgemäß wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, zur Abfüllung von empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen eine reziproke Schlauchpumpe gemäß Anspruch 1 zu verwenden.

[0018] Durch die reziproke Ausführung wird der Mineralschaum durch das Walzensystem nach unten gedrückt und beim Abheben der Walzen entsteht sofort eine Rücksaugwirkung auf den Mineralschaum, welcher sich im Schlauchbereich von der Schlauchpumpe bis zur Austrittsöffnung befindet. Das Nachtropfen entfällt und unnötiger Materialverlust wird somit verhindert.

[0019] Das Steuern des Fördervolumens der reziproken Schlauchpumpe erfolgt gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren der Ansprüche 10 bis 15, da sich bei diesem die auf den mineralischen Dämmstoffschäum wirkende Belastung bei Änderung des Fördervolumens nicht ändert. Reziproke Schlauchpumpen sind zwar an sich bekannt, deren Verwendung zur Abfüllung von Schäumen im Allgemeinen und empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen im Speziellen jedoch nicht. Bislang wurden reziproke Schlauchpumpen lediglich zum Abfüllen von aus hygienischen (z.B. Lebensmittel) oder umweltschutzgründen (z.B. Batterieflüssigkeit)

heiklen Produkten verwendet, um eine Kontamination des Produkts oder eine Kontamination der Anlage durch das Produkt zu verhindern. Für andere allgemeine Zwecke, also zur Förderung von unbedenklichen Produkten, werden aufgrund des einfacheren Aufbaus oder der an sich vorteilhaften kontinuierlichen Förderung andere Pumpenprinzipien eingesetzt. Beispielsweise reziproke Kolbenpumpen zur Füllung von Bausteinen, aufgrund des einfacheren Aufbaus. Rotatorische Schlauchpumpen zur kontinuierlichen Förderung von Beton, aufgrund der kontinuierlichen und somit höheren Förderleistung (kein Leerhub).

[0020] Die gegenständliche Erfindung basiert somit nicht auf der Verwendung der reziproken Schlauchpumpe aufgrund des bekannten Anwendungszweckes des Ausschlusses von Kontamination, da mineralische Dämmstoffschäume völlig unbedenklich sind, sondern besteht in der Verwendung der reziproken Schlauchpumpe aufgrund der sanften Förderung des empfindlichen Schaumes, insbesondere der Möglichkeit der Einstellung der geförderten Menge pro Zeiteinheit unabhängig von einer Geschwindigkeitsänderung der Pumpe und somit Belastungsänderung des Schaumes.

[0021] Die gegenständliche Erfindung ist vorteilhaft, da sie die Verwendung einer an sich für den allgemeinen Anwendungszweck nachteiligen Pumpenart, welche in einem anderen Gebiet der Technik (Förderung von unaufgeschäumten, somit nicht-komprimierbaren hygienisch oder gesundheitlich heiklen Medien) dennoch notwendig ist, zur sanften Förderung von gesundheitlich unbedenklichen aber komprimierbaren und empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen vorschlägt.

[0022] Erfindungsgemäß wird als Verwendung der reziproken Schlauchpumpe zur Abfüllung von empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen eine Abfüllanlage vorgeschlagen, umfassend einen Behälter, welcher zumindest teilweise mit dem zu verfüllenden Schaummaterial gefüllt ist und zumindest eine Öffnung aufweist, von welcher eine Leitung zu einem Füllelement führt, derart auszugestalten, dass jede zwischen einer Öffnung des Behälters und dem Füllelement verlaufende Leitung zumindest abschnittsweise als Schlauch ausgeführt ist und an diesem Schlauchabschnitt eine reziproke Schlauchpumpe aufweist, bei welcher ein den Schlauch quetschendes Element entlang der Längsrichtung des Schlauches bewegt wird, welches dann in entgegengesetzter Richtung zurückbewegt wird, ohne den Schlauch zu quetschen. Das den Schlauch quetschende Element ist dazu durch eine Stellvorrichtung zum Schlauch hin bewegbar, um diesen zu quetschen und vom Schlauch wegbewegbar um den Schlauch nicht zu quetschen, wobei das geförderte Volumen bei einer Bewegung der Walze vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang der Längsrichtung des Schlauches gesteuert wird, indem durch Ansteuerung der Stellvorrichtung der Schlauch nur in einem Teilbereich dieser Bewegung gequetscht wird. Sobald das den Schlauch quetschende Element durch seine Stellvorrichtung vom Schlauch wegbewegt wird,

wird die Druckbeaufschlagung vom Schaum genommen und es kommt zu keiner langsamen Expansion des Schaums, welche ein langes Nachtropfen bedeutet. Durch den vom expandierenden Schlauch ausgeübten Sog wird der Schaum meist sogar etwas zurück in Richtung der reziproken Schlauchpumpe bewegt. Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Vorrichtung kein Verschlusselement, bzw. keine zusätzliche Vorrichtung zum Quetschen des Schlauches hinter den Quetschrollen der reziproken Schlauchpumpe auf, sodass der Weg vom Einlass der reziproken Schlauchpumpe bis zur Auslassöffnung des Schaumes in den zu füllenden Hohlkörper frei ist, sobald das den Schlauch quetschende, reziprok bewegte Element vom Schlauch wegbewegt wurde.

[0023] Gemäß der bekannten Funktionsweise der reziproken Schlauchpumpe kann das geförderte Volumen pro Bewegungszyklus der reziproken Schlauchpumpe über die Strecke gesteuert oder geregelt werden, welche das den Schlauch quetschende Element in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch entlang der Längsrichtung des Schlauches zurücklegt. Bekannte reziproke Schlauchpumpen weisen dazu meist einen in Längsrichtung des Schlauches beweglichen Schlitten auf, an welchem als quetschendes Element eine drehbare Walze befestigt ist, wobei der Schlitten zyklisch entlang des Schlauches in entgegengesetzten Richtungen zwischen zwei Endpunkten bewegbar ist, wobei der Schlauch bei Bewegung des Schlittens in die erste Richtung bis zum unteren Endpunkt zwischen der Walze und einem Anschlag gequetscht wird und bei Bewegung in die zweiten Richtung nicht zwischen der Walze und dem Anschlag gequetscht wird. Erfindungsgemäß wird eine demgegenüber neue Steuerung des geförderten Volumens pro Bewegungszyklus der reziproken Schlauchpumpe vorgeschlagen, bei welcher der Hub der Vorrichtung bzw. des Schlittens nicht geändert wird, bzw. nicht verstellt wird. Die erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe weist dazu auch einen in Längsrichtung des Schlauches beweglichen Schlitten oder ein sonstiges Bauteil auf, an welchem als quetschendes Element eine drehbare Walze befestigt ist, wobei der Schlitten zyklisch entlang des Schlauches in entgegengesetzten Richtungen zwischen zwei Endpunkten bewegbar ist. Zum Unterschied ist aber vorgesehen, dass der Schlauch bei Bewegung des Schlittens in der ersten Richtung bis zum unteren Endpunkt in einem steuerbaren Teilbereich dieser Bewegung zwischen der Walze und einem Anschlag gequetscht wird und bei Bewegung in die zweite Richtung nicht zwischen der Walze und dem Anschlag gequetscht wird.

[0024] Der Hub der Vorrichtung bzw. des Schlittens ist dadurch konstant, wobei die Walze eine zusätzliche Stellvorrichtung aufweist, mit welcher diese vom Schlauch wegbewegt werden kann. Dadurch, dass der Schlitten nur zwischen zwei Endpunkten hin- und herbewegt werden muss, gestaltet sich dessen Antrieb entsprechend einfach und kann beispielsweise als Hydraulik- oder Pneumatikzylinder ausgeführt sein. Die zusätz-

liche Stellvorrichtung kann ebenfalls einfach gehalten sein, da durch diese die Walze lediglich in Richtung des Schlauches hin- und von diesem wegbewegt werden muss. Das Steuern des geförderten Volumens erfolgt ausschließlich durch zeitliche Ansteuerung der zusätzlichen Stellvorrichtung, indem diese den quetschenden Kontakt der Walze mit dem Schlauch nur über einen Teilbereich der Abwärtsbewegung des Schlittens aufrecht hält.

[0025] Besonders wertvoll ist diese neue erfindungsgemäße Vorrichtung dann, wenn von dem einen Schlitten mehrere Walzen zyklisch auf- und abbewegt werden, welche jeweils auf einen eigenen Schlauch wirken und jeweils eine eigene Stellvorrichtung aufweisen, mit welcher der quetschende Kontakt der Walze mit dem Schlauch wahlweise herstellbar ist. Dadurch kann mit nur einem parallel zu den Schläuchen bewegten Schlitten das geförderte Volumen für jeden Schlauch individuell gesteuert werden.

[0026] Bevorzugt ist im Schaumbehälter ein Rührlement angebracht, welches den Schaum in Bewegung hält und eine gleichmäßige Verteilung des Schaums am Boden des Behälters gewährleistet. Besonders bevorzugt wird die Füllmenge bzw. der Füllstand des Schaumes in den Hohlräumen des zu füllenden Bauelements erfasst und der Hub der reziproken Schlauchpumpe in Abhängigkeit davon geregelt. Die Erfassung der Füllmenge bzw. des Füllstands kann dabei bereits laufend während der Füllung oder nach beendeter Füllung erfolgen.

[0027] Bevorzugt wird die Füllmenge bzw. der Füllstand bei Baustoffen mit mehreren Hohlräumen für jeden Hohlraum einzeln erfasst und die dem jeweiligen Hohlraum zugeordnete reziproke Schlauchpumpe in Abhängigkeit davon geregelt.

[0028] Sollte der Schaum nach Abfüllen im Hohlraum eine Expansion erfahren, so wird die Füllmenge, bzw. der Füllstand bevorzugt nach beendeter Expansion erfasst, sodass exakt die benötigte Menge Schaum eingebracht werden kann, was zu einem minimalen Verbrauch des Schaummaterials führt.

[0029] Besonders bevorzugt liegen die Baustoffe in Form von vorgefertigten Elementen wie Bausteinen, insbesondere Hohlziegeln vor, welche auf einem Fließband zur gegenständlichen Anlage transportiert werden.

[0030] Besonders bevorzugt ist die Füllereinheit, welche die Auslassenden der erfindungsgemäßen Anlage aufnimmt, am Arm eines Industrieroboters befestigt, wobei besonders bevorzugt die Füllereinheit während des Abfüllvorgangs mit dem Förderband mitbewegt wird, sodass die Baustoffe am Förderband mit einer konstanten Geschwindigkeit transportiert werden können. Dadurch werden Beschleunigungsvorgänge des Fließbands vermieden, was insbesondere einen geringeren Energieverbrauch zur Folge hat. Besonders bevorzugt wird die Füllereinheit, welche zumindest ein Auslassende der erfindungsgemäßen Anlage aufnimmt, von einem Roboter mit Linearantrieben in x-, y-, und bevorzugt z-Richtung

positioniert, wobei die Hohlräume eines ruhenden oder bewegten Baustoffs nacheinander in der xy-Ebene angesteuert werden können und bevorzugt in der z-Richtung das zumindest eine Auslassende in den jeweils zu füllenden Hohlraum abgesenkt und während der Füllung aus diesem herausbewegt werden kann. Die reziproke Schlauchpumpe ist für diesen Anwendungsfall besonders wertvoll, da sich zwischen Pumpe und Auslassende zwangsläufig eine Schlauchleitung befinden muss, so dass das Auslassende relativ zur Schlauchpumpe zwischen den Hohlräumen verfahren werden kann. Durch die reziproke Schlauchpumpe wird Nachtropfen auch ohne zusätzliches Verschlusselement verhindert.

[0031] Besonders bevorzugt wird die Lage der Baustoffe am Förderband oder die Lage der Hohlräume im Baustoff sensorisch erfasst, sodass der Roboter diese zielgenau ansteuern kann.

[0032] Die erfindungsgemäße Abfüllanlage kann gegenüber dem Stand der Technik besonders vorteilhaft zum Abfüllen von schnell aushärtenden mineralischen Dämmstoffschaumen mit einem hohen Porenanteil von zumindest 50 %, insbesondere zumindest 70 % verwendet werden. Bevorzugt weist der mineralische Dämmstoffschaum eine Zementmatrix auf und ist selbstaushärtend (d.h. härtet ohne Autoklavierung aus).

[0033] Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen veranschaulicht:

Fig. 1: zeigt eine schematische Darstellung einer beispielhaften erfindungsgemäßen Abfüllanlage mit einer aus anderen technischen Bereichen bekannten reziproken Schlauchpumpe in Ansicht von der Seite.

Fig. 2: zeigt schematisch eine beispielhafte aus anderen technischen Bereichen bekannte reziproke Schlauchpumpe bei Bewegung des Schlittens in einer ersten Richtung.

Fig. 3: zeigt schematisch eine beispielhafte aus anderen technischen Bereichen bekannte reziproke Schlauchpumpe bei Bewegung des Schlittens in einer zweiten Richtung.

Fig. 4: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche je eine Pumpe für zumindest zwei Schläuche ausbildet.

Fig. 5: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche als Pumpe für mehrere Schläuche ausgebildet ist.

Fig. 6: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche je eine Pumpe für je einen von mehreren Schläuchen ausbildet.

Fig. 7: Die Fig. 7a-c zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Schlauchpumpe mit an einem Rotor radial verstellbar befestigten Walzen, in drei verschiedenen Stellungen des Rotors bzw. der Walzen.

[0034] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Abfüllanlage schematisch dargestellt.

[0035] Wie in Fig. 1 gezeigt ist die reziproke Schlauchpumpe 1 an einem Schlauch 2 angeordnet, welcher mit seinem Einlassende am Boden des Behälters 3 und an seinem Auslassende am Füllstutzen 4 des Füllelements 5 angeschlossen ist. Der Füllstutzen 4 mündet in den zu füllenden Hohlraum 6 eines Bauelements 7, insbesondere eines Hohlkammersteins, bzw. Hohlziegels.

[0036] Pro zu füllenden Hohlraum 6 ist vorteilhaft zumindest ein Schlauch 2 mit reziproker Schlauchpumpe 1 vorhanden, wobei die reziproken Schlauchpumpen 1 der unterschiedlichen Schläuche 2 bei unterschiedlicher Hohlraumgröße mit unterschiedlichem Hub betrieben werden, oder die Schläuche 2 einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen. Ebenso wäre es möglich mit mehreren Schläuchen 2 in einen Hohlraum 6 zu fördern, oder das mit einem Hub geförderte Volumen eines Schlauches 2 auf zwei oder mehr Hohlräume 6 zu verteilen.

[0037] Das Füllelement 5 kann über ein Verschlusselement 8 zum Verschließen der Füllstutzen 4 verfügen, um Auslaufen von Schaummaterial zwischen den Füllvorgängen zu verhindern. Indem das Verschlusselement 8 direkt am Füllstutzen 4 angebracht ist, bzw. dessen Austrittsöffnung verschließt, wird Nachtropfen verhindert. Wenn hingegen wie nach dem Stand der Technik bekannt am Schlauch 2, eine Verschlussvorrichtung vorhanden ist, beispielsweise in Form einer Vorrichtung zum Abklemmen des Schlauchs 2, kommt es wie bereits beschrieben zum Nachtropfen durch Expansion des Schaumes im Bereich nach der Abklemmung. Als Verschlussvorrichtung bzw. Verschlusselement 8 eignen sich neben Ventilen und Schiebern alle anderen nach dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum wahlweisen Öffnen und Schließen einer Austrittsöffnung.

[0038] Die Bauelemente 7 werden bevorzugt mit einer Transportvorrichtung, insbesondere einem Förderband 9, relativ zur Abfüllvorrichtung bewegt. Das Füllelement 5 kann relativ zur Transportvorrichtung bzw. zur Abfüllanlage beweglich gehalten sein, beispielsweise am Arm eines Industrieroboters 10 oder durch einen oder mehrere Linearantriebe in x-, y-, und/oder z-Richtung. Die Relativbewegung des Füllelements 5 wird dadurch ermöglicht, dass zwischen der reziproken Schlauchpumpe 1 und den Füllstutzen 4 jeweils eine flexible Schlauchleitung verläuft, bevorzugt indem sich jeder Schlauch 2 durchgehend vom Behälter 3 bis zum Füllelement 5 bzw. den Füllstutzen 4 erstreckt. Eine weniger bevorzugte Variante wäre weitere Leitungen beispielsweise in Form von Rohren oder Schläuchen vorzusehen, welche sich zwischen dem Behälter 3 und der reziproken Schlauchpumpe

1 und/oder zwischen der reziproken Schlauchpumpe 1 und dem Füllelement 5 erstrecken.

[0039] Das Füllelement 5 weist bevorzugt einen Träger auf, in welchem die Füllstutzen 4 in ihrer Lage entsprechend der Lage der Hohlräume 6 des Bauelements 7 insbesondere Bausteins fixiert oder fixierbar sind, wobei die Position der Füllstutzen 4 im Träger veränderbar ist, oder der Träger mit einem Träger mit anderer Füllstutzenanordnung austauschbar ist und die Schläuche 2 mit Schnellverschlüssen an den Füllstutzen 4 befestigt sind. Weiters kann das Füllelement 5 zumindest ein Umschaltelement aufweisen, vorzugsweise in Form eines Dreiwegeventils, oder einer linearen Schieberplatte, an welchem zumindest eine von der reziproken Schlauchpumpe 1 kommenden Leitung, insbesondere ein Schlauch 2, und zumindest ein Füllstutzen 4 angeschlossen sind.

[0040] Im Behälter 3 ist bevorzugt ein Rührwerk 11 angebracht, welches den abzufüllenden Schaum in Bewegung hält, um ein Ablagern bzw. Aushärten an der Behälterwand zu verhindern.

[0041] In Fig. 2 und 3 ist die reziproke Schlauchpumpe 1 im Detail gezeigt, bei welcher der Schlauch 2 senkrecht durch die reziproke Schlauchpumpe 1 geführt wird. Die reziproke Schlauchpumpe 1 besteht aus einem Rahmen 12, welcher eine Führung für einen vertikal verfahrbaren Schlitten 13 aufweist. Der Schlauch 2 ist bevorzugt am oberen Ende des Rahmens 12 und am unteren Ende des Rahmens 12 in seiner Position fixiert. Am Schlitten 13 sind zwei Walzen 14, 15 einander gegenüberliegend beiderseits des Schlauches 2 angebracht. Die Walzen 14, 15 sind jeweils an ihrer Achse gelagert, sodass diese am Schlauch 2 abrollen, um die Beanspruchung des Schlauches 2 gering zu halten. In Fig. 2 ist die reziproke Schlauchpumpe 1 beim Ausbringvorgang gezeigt, bei welchem der Schlauch 2 durch den geringen Abstand zwischen den Walzen 14, 15 so stark gequetscht wird, dass kein oder kaum Material den Schlauch 2 zwischen den beiden Walzen 14, 15 passieren kann. Bei Abwärtsbewegung des Schlittens 13, werden die Walzen 14, 15 synchron nach unten bewegt, wodurch das Material im Schlauch 2 nach unten hin aus diesem hinausgedrückt wird. Oberhalb der Walzen 14, 15 wird Material aus dem Behälter 3 in den Schlauch 2 gesogen. Der Weg den die beiden Walzen 14, 15 beim Ausbringen zurücklegen bestimmt die Austragsmenge pro Zyklus. Ist der unterste Punkt des Weges erreicht, wird wie in Fig. 3 dargestellt, zumindest eine der Walzen 14 vom Schlauch 2 weg bewegt, sodass der Schlauch 2 bei der Aufwärtsbewegung der Walzen 14, 15 nicht, bzw. kaum gequetscht wird, sodass keine oder kaum Bewegung des Materials im Schlauch 2 stattfindet. Vorteilhaft ist, dass das Material nur entlang eines geraden Schlauchabschnitts bewegt wird und dass sich der Querschnitt des Schlauches 2 zyklisch ändert. Dadurch wird erreicht, dass sich weniger Material am Schlauch 2 anlagert und durch die Querschnittsänderung bereits aushärtendes Material vom Schlauch 2 ablöst. Eine Reinigung des Schlauches 2 ist rasch und problemlos möglich, ohne die Vorrichtung de-

montieren zu müssen, oder den Schlauch 2 aus der Vorrichtung nehmen zu müssen. Die Reinigung kann dadurch erfolgen, dass Reinigungsflüssigkeit durch den Schlauch 2 geleitet wird und/oder mit einer Schlauchbürste mechanisch gereinigt wird und/oder der Schlauch 2 durch Krafteinwirkung von außen verformt wird, beispielsweise durch Abklopfen mit einem Hammer. Die in Fig. 2 und 3 dargestellte Abfüllvorrichtung kann bei Schäumen eingesetzt werden, deren Fließfähigkeit so gering ist, dass diese nicht allein aufgrund der Schwerkraft durch den Schlauch 2 fließen würden.

[0042] Um ein unkontrolliertes Entweichen von Schaum bei Aufwärtsbewegung der Walzen 14, 15 zu verhindern, kann der Auslass des Schlauches 2 über beispielsweise einen Schieber verschlossen werden. Vorteilhaft sind das Verschlusselement 8 des jeweiligen Schlauches 2 bzw. Füllstutzens 4 und die Verstellvorrichtung der Walze 14 mechanisch, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch gekoppelt, sodass das Wegbewegen der Walze 14 vom Schlauch 2 und das Schließen mit dem Verschlusselement 8 zeitgleich erfolgt. Beispielsweise sind die Verstellvorrichtungen der Walze 14 und des Verschlusselements 8 einfachwirkende hydraulische oder pneumatische Zylinder, wobei beide Zylinder über ein gemeinsames Steuerventil mit Druck beaufschlagbar sind. Beispielsweise wird bei Druckbeaufschlagung die Walze 14 durch den Zylinder entgegen einer Federkraft an den Schlauch 2 heranbewegt und das Verschlusselement 8 entgegen einer Federkraft geöffnet.

[0043] Als Verallgemeinerungen zur in Fig. 2 und 3 dargestellten reziproken Schlauchpumpe 1 kann die Ausrichtung des Schlauches 2 beliebig sein, beispielsweise horizontal oder schräg, auch eine Förderung senkrecht nach oben ist möglich. Weniger bevorzugt kann man den Anschlag nicht als Walze 15 ausführen, sondern beispielsweise als Fläche, an welcher der Schlauch 2 anliegt, sodass dieser zwischen der Fläche und Walze 14 gequetscht wird. Anstelle wie in Fig. 3 dargestellt die Walze 14 vom Schlauch 2 wegzuschwenken, kann diese auch translatorisch vom Schlauch 2 weg bewegt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Walze 15 nicht wie in Fig. 2 und 3 dargestellt ist, eine fixe Position einnimmt, sondern dass beide Walzen 14, 15 vom Schlauch 2 weg bewegt werden. Die Bewegung der Walze 14 und/oder der Walze 15 oder eines sonstigen Anschlags hin zum und/oder weg vom Schlauch 2 kann über eine mechanische, elektromechanische, magnetische, pneumatische oder hydraulische Stellvorrichtung erfolgen.

[0044] Beispielsweise ist pro Schlauch 2, welcher vom Behälter 3 zum Füllelement 5 verläuft, eine reziproke Schlauchpumpe 1 gemäß Fig. 2 und 3 vorhanden.

[0045] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, können auch mehrere Schläuche 2 mit einer erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe 1 versehen werden, wobei am Rahmen 12 pro Schlauch 2 eine verstellbare Walze 14 und eine stationäre Walze 15 am Schlitten 13 vorgesehen sind, wobei die Walzen 14, wie dargestellt, parallel zu-

einander angeordnet sein können.

[0046] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, kann auch vorgesehen sein, dass eine Walze 14 auf mehrere Schläuche 2 wirkt, wobei in diesem Fall die Fördermenge der vier dargestellten Schläuche 2 einheitlich ist, es sei denn es werden Schläuche 2 mit unterschiedlich großer Querschnittsfläche verwendet. Sieht man Fig. 5 als Seitenansicht der Fig. 4 an, dann wären mit einem Zyklus bestehend aus einer Auf- und einer Abbewegung des Schlittens 13 somit acht Schläuche 2 gleichzeitig entleerbar.

[0047] In Fig. 6 ist eine erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe 1 dargestellt, welche pro Schlauch 2 eine verstellbare Walze 14 aufweist, wobei die Walzen 14 in Längsrichtung gesehen nacheinander angeordnet sind. Die Walzen 14 können unabhängig voneinander an den jeweiligen Schlauch 2 herangeführt, oder von diesem weg bewegt werden, sodass bei einem Zyklus unterschiedliche Mengen pro Schlauch 2 gefördert werden können, indem die Walzen 14 bei der Abwärtsbewegung des Schlittens 13 unterschiedlich lange in jener Stellung belassen werden, in der diese den Schlauch 2 zusammenquetschen. Sieht man die Fig. 6 als Seitenansicht der Fig. 4 an, dann wären mit einem Zyklus bestehend aus einer Auf- und einer Abbewegung des Schlittens 13 somit acht Schläuche 2 gleichzeitig entleerbar, wobei die Menge der Entleerung für jeden Schlauch 2 einzeln steuer- oder regelbar ist.

[0048] Vorteilhaft können so erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpen 1 realisiert werden, welche mit nur einem Rahmen 12, beziehungsweise einer vertikalen Führung und einem beweglichen Schlitten 13 eine nahezu beliebige Anzahl von Schläuchen 2 entleeren können. Dadurch ergibt sich eine kompakte Bauweise, sowie eine kostengünstige, einfach zu reinigende Anlage.

[0049] Wie in Fig. 6 dargestellt kann die Abfüllanlage in Form eines Behälters 3 und der erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe 1 direkt über einem Förderband 9 platziert werden, sodass die Bauelemente 7 direkt unter die Füllstutzen 4 bzw. die Öffnungen der Schläuche 2 bewegt werden können, sodass der abzufüllende Schaum auf direktem senkrechten Weg vom Behälter 3 in die Bauelemente 7 gefördert wird. Die Füllstutzen 4 sind wie dargestellt von einem Füllelement 5 aufgenommen. Dieses kann gegenüber dem Rahmen 12 beweglich gehalten sein, um eine exakte Positionierung über dem Bauelement 7 zu ermöglichen, oder um der Bewegung des Bauelements 7 am Förderband 9 während des Füllvorgangs folgen zu können. Wenn die Bauelemente 7 in exakter Position und Ausrichtung unter die Abfüllanlage bewegt werden und das Förderband 9 bei Erreichen der Sollposition stoppt, können die Füllstutzen 4 auch in ortsfester Position am Rahmen 12 angebracht sein. Die Füllstutzen 4 können falls benötigt ein gemeinsames Verschlusselement 8 aufweisen, oder einzeln durch ein dem jeweiligen Füllstutzen 4 zugeordnetes Verschlusselement 8 verschließbar sein. Soll die Abfüllanlage zum Füllen unterschiedlicher Bauelemente 7 verwendet werden, kann vorgesehen sein, dass die Füllstutzen 4 einzeln

oder in Gruppen positionierbar sind, oder das Füllelement 5 Ventile aufweist, um den Materialfluss von einem Schlauch 2 unterschiedlichen Füllstutzen 4 zuführen zu können.

[0050] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Füllstutzen 4 in die Hohlräume 6 abgesenkt werden können und während des Füllvorgangs aus diesen herausbewegt werden.

[0051] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Abfüllen von Schaummaterial mit der reziproken Schlauchpumpe 1 umfasst folgende Schritte:

- zumindest teilweises Füllen des Behälters 3 mit Schaum, welcher bevorzugt kontinuierlich von einem Schaummischer in den Behälter 3 gefördert wird, sodass die Öffnungen an denen die Schläuche 2 angeschlossen sind mit Schaum bedeckt sind, um ein Ansaugen von Luft zu verhindern.
- Quetschen jedes Schlauches 2 zwischen einer drehbaren Walze 14 und einem drehbaren Anschlag am Ausgangspunkt der Bewegung der Walze 14.
- Bewegung der drehbaren Walze 14 in quetschendem Kontakt mit jedem Schlauch 2 in Richtung des Auslassendes des Schlauches 2, um Schaum aus dem Behälter 3 in den Schlauch 2 zu saugen und bei bereits gefülltem Schlauch 2 Material aus dem Auslassende des Schlauches 2 zu quetschen.
- Wenn das benötigte Füllvolumen erreicht ist: Wegnahme der Quetschwirkung, indem die drehbare Walze 14 oder der drehbare Anschlag vom jeweiligen Schlauch 2 wegbewegt wird.
- Gegebenenfalls Ausführung der Bewegung der drehbaren Walze 14 in nicht quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 in Richtung des Auslassendes des Schlauches 2, bis der Endpunkt der Bewegung der Walze 14 erreicht ist.
- Rückführung der Walze 14 an den Ausgangspunkt der Bewegung der Walze 14.

[0052] Das bevorzugte Abfüllverfahren bei Hohlräumen 6 mit unterschiedlichem Volumen wird anhand der Fig. 6 beschrieben. Das Bauelement 7 der Fig. 6 weist vier Hohlräume 6 auf, wobei die beiden mittleren Hohlräume 6 größer sind als die beiden äußeren Hohlräume und beispielsweise das doppelte Volumen besitzen. Jeder Hohlraum 6 wird mit einem Schlauch 2 befüllt, wobei auf jeden Schlauch 2 eine Walze 14 wirkt und die Walzen 14 an einem gemeinsamen Schlitten 13 angebracht sind. Am oberen Startpunkt der Bewegung des Schlittens 13 sind alle Walzen 14 an den Anschlag heranbewegt, sodass alle Schläuche 2 abgeklemmt sind. Der Schlitten 13 wird solange nach unten bewegt, bis die beiden mittleren Hohlräume 6 gefüllt sind, wobei die beiden äußeren Walzen 14, vom jeweiligen Schlauch 2 weggeschwenkt werden, sobald die beiden äußeren Hohlräume 6 voll sind, also bei Erreichen der halben Wegstrecke. Sobald der Schlitten 13 jene untere Position erreicht hat, bei wel-

cher die mittleren Hohlräume 6 gefüllt sind, werden auch die beiden mittleren Walzen 14 von den jeweiligen Schläuchen 2 wegbewegt und der Schlitten 13 wieder in die obere Position gebracht. Natürlich ist es ebenso möglich, dass zu Beginn, also in der oberen Position des Schlittens 13, nur die beiden mittleren Walzen 14 die jeweiligen Schläuche 2 quetschen und die beiden äußeren Walzen 14 erst bei Erreichen der halben Wegstrecke an die jeweiligen Schläuche 2 heranbewegt werden.

[0053] Als Verallgemeinerung sei noch festgehalten, dass die durch die reziproke Schlauchpumpe 1 führenden Schläuche 2 auch an unterschiedlichen Behältern 3 angebracht sein können und somit unterschiedliche Fördermedien aufnehmen können.

[0054] Wie in den Fig. 7a-c veranschaulicht, lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren der drehzahlunabhängigen Steuerung des Fördervolumens auch mit einer erfindungsgemäßen rotatorischen Schlauchpumpe 1 umsetzen, wenn die drehbare Walze 14 ein Stellglied aufweist, um diese vom Schlauch 2 wegbewegen zu können. In Fig. 7a-c ist eine solche erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 in drei Darstellungen mit jeweils unterschiedlicher Ausrichtung des Rotors 16 gezeigt. Am Rotor 16 sind beispielsweise zwei Walze 14 angebracht, welche bei Drehung des Rotors 16 entlang einer Kreisbahn bewegt werden. Der Schlauch 2 kann, wie im linken Teil der Fig. 7a-c, mit durchgehenden Linien dargestellt gerade am Rotor 16 vorbeilaufen, wobei sich auf der dem Rotor 16 gegenüberliegenden Seite des Schlauches 2 eine Anschlagfläche befindet (nicht dargestellt). Der Abstand der Walze 14 zur Drehachse des Rotors 16 wird über ein nicht dargestelltes Stellglied gesteuert. Beispielsweise wird die Walze 14 durch das Stellglied entgegen einer Federkraft mit einer definierten Kraft nach außen gedrückt, sodass der Schlauch 2 bei Bewegung der Walze 14 entlang seiner Längsrichtung zwischen der Walze 14 und dem Anschlag mit einer definierten Kraft gequetscht wird, wie in den Fig. 7a und 7b dargestellt. Wird die Krafteinwirkung durch das Stellglied weggenommen, so wird die Walze 14 durch die Federkraft vom Schlauch 2 wegbewegt, sodass dieser nicht mehr zwischen der Walze 14 und dem Anschlag gequetscht ist, so wie es in Fig. 7c dargestellt ist. Da die Krafteinwirkung durch das Stellglied an einem beliebigen Punkt der Bewegung der Walze 14 entlang der Längsrichtung des Schlauches 2 weggenommen werden kann, kann das geförderte Volumen pro Zyklus gesteuert werden, wobei ein Zyklus aus der Bewegung einer Walze 14 entlang der Längserstreckung des Schlauches 2 und der Pause bis zum Kontakt mit der nächsten Walze 14 besteht. In Fig. 7c ist der Rotor 16 strichliert in jener Stellung dargestellt, welche die Walze 14 längst möglich in quetschendem Kontakt mit dem gerade verlaufenden Schlauch 2 zurücklegen kann. Beim mit durchgehenden Linien dargestellten Rotor 16 ist die Walze 14 bereits vor Erreichen dieser Position vom Schlauch 2 wegbewegt, sodass ein entsprechend geringeres Volumen gefördert wird.

[0055] Im rechten Teil der Fig. 7a-c ist der Schlauch 2 gepunktet dargestellt, wobei hier der Schlauch 2 kreisbogenförmig entlang der Umlaufbahn der Walze 14 angeordnet ist, sodass die Walze 14 pro Umdrehung des Rotors 16 länger in Kontakt mit dem Schlauch 2 ist. An der dem Rotor 16 gegenüberliegenden Seite des kreisbogenförmigen Schlauchabschnitts liegt der Schlauch 2 an einem ebenfalls kreisbogenförmigen Anschlag an (nicht dargestellt). Wiederum ist eine Stellvorrichtung vorhanden, mit welcher die Walze 14 an den Schlauch 2 heranbewegt und von diesem wegbewegt werden kann, sodass das geförderte Volumen pro Zyklus gesteuert werden kann, wobei ein Zyklus aus der Bewegung einer Walze 14 entlang der Längserstreckung des Schlauches 2 und der Pause bis zum Kontakt mit der nächsten Walze 14 besteht. Dieses Prinzip der Steuerung der Austragsmenge funktioniert solange die folgende Walze 14 den Schlauch 2 erst abklemmt, nachdem die vorangegangene Walze 14 den Schlauch 2 bereits freigegeben hat. Bei der kreisbogenförmigen Anordnung des Schlauches 2 kann die erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 der Fig. 7a-c also auch wie eine gewöhnliche Schlauchpumpe 1 betrieben werden, wenn beide Walzen 14 ständig in der äußeren Position verbleiben, wodurch die Schlauchpumpe 1 quasi kontinuierlich fördert. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 7b der Rotor 16 strichliert in senkrechter Stellung, mit beiden Walzen 14 in der äußeren den Schlauch 2 quetschenden Position, dargestellt. Der Schlauch 2 ist in dieser Betriebsweise, wie bei einer herkömmlichen Schlauchpumpe, zu jeder Zeit durch zumindest einer der Walzen 14 abgeklemmt.

[0056] Bei der gegenständlichen Schlauchpumpe 1 kann im Gegensatz zu herkömmlichen Schlauchpumpen, zur Reduktion der Austragsmenge, die Wegstrecke, welche die Walzen 14 in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 entlang dessen kreisbogenförmigen Abschnitts seiner Längserstreckung zurücklegen, reduziert werden, sodass die Schlauchpumpe 1 nicht mehr kontinuierlich fördert. Die Austragsmenge kann also bei konstanter Drehzahl des Rotors 16 über die Frequenz und die Dauer jener Zeitabschnitte gesteuert werden, welche die Walzen 14 durch Betätigung der Stellvorrichtung in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 zurücklegen. Im Gegensatz zur mit durchgehenden Linien dargestellten Ausgestaltung mit geradem Schlauch 2 ist es, bei der gepunktet dargestellten kreisbogenförmigen Anordnung des Schlauches 2, ausreichend die Walze 14 durch die Stellvorrichtung wahlweise zwischen zwei Extrempositionen verstellen zu können, was die Ausgestaltung der Stellvorrichtung vereinfacht. Durch die Stellvorrichtung kann die Quetschwirkung jederzeit vom Schlauch 2 genommen werden, sodass wenn ein Hohlraum 6 vollständig mit Schaum gefüllt ist, die Quetschwirkung sofort weggenommen werden kann und erst zur Füllung des nächsten Hohlraums 6 wiederhergestellt wird. Der Rotor 16 muss dazu nicht gestoppt werden.

[0057] Eine besonders wertvolle erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 gemäß den Fig. 7a-c ergibt sich, wenn

mehrere Walzen 14 bzw. Walzenpaare aufeinanderfolgend entlang der Achse des Rotors 16 an diesem angebracht sind und jede dieser Walzen 14 bzw. jedes Walzenpaar auf einen eigenen Schlauch 2 wirkt und über eine eigene Stellvorrichtung verfügt, sodass jede Walze 14 bzw. jedes Walzenpaar unabhängig von den anderen Walzen 14 bzw. Walzenpaaren an den jeweiligen Schlauch 2 heranbewegt werden kann, sodass das geförderte Volumen pro Schlauch 2 unabhängig von den anderen Schläuchen 2 steuerbar ist. Da alle Walzen 14 bzw. Walzenpaare von einem gemeinsamen Rotor 16 bewegt werden, ergibt sich eine einfache kompakte Vorrichtung, zum gesteuerten Abfüllen bzw. Dosieren mit mehreren Schläuchen 2.

[0058] Die Anzahl der am Rotor 16 angebrachten Walzen 14, welche auf einen Schlauch 2 wirken, muss nicht wie dargestellt zwei betragen, es kann beispielsweise auch nur eine Walze 14 am Rotor 16 angebracht sein. Ebenso können drei, vier oder mehr Walzen 14 auf einen Schlauch 2 wirken, wobei diese vorteilhaft gleichmäßig, also jeweils den gleichen Winkel zueinander einschließend am Rotor 16 vorliegen und jede Walze 14 eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher deren Radialabstand zur Drehachse des Rotors 16 steuerbar bzw. änderbar ist. Dabei kann es ausreichen, wenn eine Stellvorrichtung vorhanden ist, welche den Abstand aller Walzen 14, welche auf einen Schlauch 2 wirken, einheitlich steuert bzw. ändert.

Patentansprüche

1. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung umfassend einen Behälter (3), welcher zumindest teilweise mit dem zu verfüllenden Material gefüllt ist und zumindest eine Öffnung aufweist und ein Füllelement (5) mit zumindest einem Füllstutzen (4), wobei eine zwischen einer Öffnung des Behälters (3) und dem Füllelement (5) verlaufende Leitung zumindest abschnittsweise als Schlauch (2) ausgeführt ist und an diesem Schlauchabschnitt die reziproke Schlauchpumpe (1) aufweist, welche einen in Längsrichtung des Schlauches (2) beweglichen Schlitten (13) aufweist, an welchem eine drehbare Walze (14) befestigt ist, wobei der Schlitten (13) zyklisch entlang des Schlauches (2) in entgegengesetzten Richtungen bewegbar ist, wobei der Schlauch (2) bei Bewegung des Schlittens (13) in die erste Richtung zumindest zeitweise zwischen der Walze (14) und einem Anschlag gequetscht wird, indem die Walze (14) oder der Anschlag durch eine Stellvorrichtung gegen den Schlauch (2) gedrückt wird und bei Bewegung in die zweite Richtung nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der reziproken Schlauchpumpe (1) ein selbstaushärtender, mineralischer Dämmstoffschaum in Hohlräume (6) eines Baustoffs oder

- Bauelements (7) gefördert wird wobei das geförderte Volumen bei einer Bewegung der Walze (14) vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) gesteuert wird, indem durch Ansteuerung der Stellvorrichtung der Schlauch (2) nur in einem Teilbereich dieser Bewegung gequetscht wird.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mineralische Dämmstoffschaum ein selbstaushärtender Mineralschaum ist, der einen Porenanteil von zumindest 50 % aufweist.
 3. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Weg durch den Schlauch (2) vom Einlass der reziproken Schlauchpumpe (1) bis zur Auslassöffnung des Schaumes am Füllstutzen (4) frei ist, wenn der Schlauch (2) nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird.
 4. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Leitung zusätzlich zum Schlauchabschnitt, an welchem die reziproke Schlauchpumpe (1) angeordnet ist, einen weiteren Schlauchabschnitt aufweist, sodass der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) relativ zum Behälter (3) bewegbar ist.
 5. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) in der Ebene über den Hohlräume (6) von einem Industrieroboter oder von einem Roboter mit Linearantrieben zumindest in x- und y-Richtung positioniert wird.
 6. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) in den zu füllenden Hohlraum (6) abgesenkt wird und während der Füllung aus diesem herausbewegt wird.
 7. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag eine drehbare Walze (15) ist, welche am beweglichen Schlitten (13) befestigt ist.
 8. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reziproke Schlauchpumpe (1) eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher der Abstand der Walze (14) zum Anschlag steuerbar ist.
 9. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung des Fördervolumens der reziproken Schlauchpumpe (1) das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15 eingesetzt wird.
 10. Verfahren zum Steuern des Fördervolumens einer reziproken Schlauchpumpe (1), welche zumindest eine drehbare Walze (14) aufweist, die zyklisch entlang zumindest eines Schlauches (2) bewegt wird und zwar von einem Ausgangspunkt am Schlauch (2) zu einem Endpunkt am Schlauch (2), wobei der Schlauch (2) bei Bewegung der Walze (14) entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) ausgehend vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt zumindest zeitweise zwischen der Walze (14) und einem Anschlag gequetscht wird, indem die Walze (14) oder der Anschlag durch eine Stellvorrichtung gegen den Schlauch (2) gedrückt wird und der Schlauch (2) bei Bewegung der Walze (14) zurück zum Ausgangspunkt nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das geförderte Volumen bei einer Bewegung der Walze (14) vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) gesteuert wird, indem durch Ansteuerung der Stellvorrichtung der Schlauch (2) nur in einem Teilbereich dieser Bewegung gequetscht wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reziproke Schlauchpumpe (1) mehrere drehbare Walzen (14) aufweist, wobei jede Walze (14) auf einen eigenen Schlauch (2) wirkt, wobei die Walzen (14) von einem gemeinsamen Antrieb zyklisch entlang der Schläuche (2) bewegt werden und zwar von einem Ausgangspunkt am jeweiligen Schlauch (2) zu einem Endpunkt am jeweiligen Schlauch (2), wobei der jeweilige Schlauch (2) bei Bewegung seiner Walze (14) entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) ausgehend vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt in einem individuell gesteuerten Bereich dieser Bewegung zwischen seiner Walze (14) und seinem Anschlag gequetscht wird, indem jede Walze (14) oder jeder Anschlag durch eine eigene individuell angesteuerte Stellvorrichtung gegen den Schlauch (2) gedrückt wird.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schlauch (2) gerade durch die reziproke Schlauchpumpe (1) verläuft und die Walze (14) bei quetschendem Kontakt gerade entlang des Schlauches (2) bewegt wird.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Walze (14) von einem Rotor (16) im Kreis bewegt

wird und zumindest ein Schlauch (2) kreisbogenförmig um den Drehpunkt des Rotors (16) verläuft, wobei jede am Rotor (16) angebrachte Walze (14) durch den Rotor (16) kreisbogenförmig vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang des Schlauches (2) bewegt wird, wobei jede Walze (14) am Rotor (16) eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher der Anteil des Weges, welchen die Walze (14) in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch (2) innerhalb der Bewegung vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt zurücklegt, gesteuert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zeitlich gesteuerte Betätigung jeder Stellvorrichtung, mit welcher eine Walze (14) oder ein Anschlag gegen einen Schlauch (2) gedrückt wird, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch erfolgt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Stellvorrichtung, mit welcher eine Walze (14) oder ein Anschlag gegen einen Schlauch (2) gedrückt wird, mit einem Verschlusselement (8) zusammenwirkt, sodass der Schlauch (2) oder die an diesem anschließende Leitung in jener Zeit in der der Schlauch (2) nicht zwischen Walze (14) und Anschlag gequetscht wird, an einer anderen Stelle durch das Verschlusselement (8) geschlossen wird.

Claims

1. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling device comprising a container (3), which is filled, at least in part, with the material to be filled in, and has at least one opening and one filling element (5) having at least one filling connector (4), wherein a line that runs between an opening of the container (3) and the filling element (5) is structured as a hose (2) at least in certain sections, and has the reciprocating hose pump (1) on this hose section, which pump has a carriage (13) that can be moved in the longitudinal direction of the hose (2), on which carriage a rotatable roller (14) is attached, wherein the carriage (13) can be moved cyclically along the hose (2) in opposite directions, wherein the hose (2) is squeezed between the roller (14) and a stop, at least part of the time, during movement of the carriage (13) in the first direction, in that the roller (14) or the stop is pressed against the hose (2) by means of a setting apparatus, and is not squeezed between the roller (14) and the stop during movement in the second direction, **characterized in that** a self-curing, mineral insulation foam is conveyed into cavities (6) of a construction material or component (7) using the reciprocating hose pump (1), wherein the conveyed volume is controlled during a movement of the roller

(14) from the starting point to the end point along the longitudinal direction of the hose (2), **in that** the hose (2) is squeezed only in a partial region of this movement, by turning on the setting device.

2. Use according to claim 1, **characterized in that** the mineral insulation foam is a self-curing mineral foam that has a pore proportion of at least 50 %.
3. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling device according to claim 1, **characterized in that** the path through the hose (2) is clear from the inlet of the reciprocating hose pump (1) to the outlet opening of the foam at the filling connector (4), if the hose (2) is not squeezed between the roller (14) and the stop.
4. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** at least one line in addition to the hose section on which the reciprocating hose pump (1) is arranged, has a further hose section, so that the filling connector (4) or the filling element (5) can be moved relative to the container (3).
5. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling device according to claim 4, **characterized in that** the filling connector (4) or the filling element (5) is positioned in the plane above the cavities (6) by an industrial robot or by a robot having linear drives, at least in the x direction and y direction.
6. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling device according to claim 5, **characterized in that** the filling connector (4) or the filling element (5) is lowered into the cavity (6) to be filled, and moved out of this cavity during filling.
7. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling apparatus according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the stop is a rotatable roller (15), which is attached to the movable carriage (13).
8. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling apparatus according to one of claims 1 and 7, **characterized in that** the reciprocating hose pump (1) has a setting device with which the distance of the roller (14) from the stop can be controlled.
9. Use of a reciprocating hose pump (1) in a filling apparatus according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the method according to one of claims 10 to 15 is used to control the conveying volume of the reciprocating hose pump (1).
10. A method for controlling the conveying volume of a reciprocating hose pump (1), which has at least one rotatable roller (14), which is moved cyclically along at least one hose (2), specifically from a starting point

on the hose (2) to an end point on the hose (2), wherein the hose (2) is squeezed between the roller (14) and a stop, at least part of the time, during movement of the roller (14) along the longitudinal direction of the hose (2), proceeding from the starting point to the end point, in that the roller (14) or the stop is pressed against the hose (2) by means of a setting device, and the hose (2) is not squeezed between the roller (14) and the stop during movement of the roller (14) back to the starting point, **characterized in that** the conveyed volume is controlled during a movement of the roller (14) from the starting point to the end point, along the longitudinal direction of the hose (2), **in that** the hose (2) is squeezed only in a partial region of this movement, by turning on the setting apparatus.

11. The method according to claim 10, **characterized in that** the reciprocating hose pump (1) has multiple rotatable rollers (14), wherein each roller (14) acts on a separate hose (2), wherein the rollers (14) are moved cyclically along the hoses (2) by a common drive, specifically from a starting point on the respective hose (2) to an end point on the respective hose (2), wherein the respective hose (2) is squeezed between its roller (14) and its stop during a movement of its roller (14) along the longitudinal direction of the hose (2), proceeding from the starting point to the end point, in an individually controlled region of this movement, **in that** each roller (14) or each stop is pressed against the hose (2) by a separate individually controlled setting device.
12. The method according to one of claims 10 to 11, **characterized in that** at least one hose (2) runs straight through the reciprocating hose pump (1), and that the roller (14) is moved straight along the hose (2) in the case of squeezing contact.
13. The method according to one of claims 10 to 11, **characterized in that** the at least one roller (14) is moved in a circle by a rotor (16), and at least one hose (2) runs in an arc shape around the rotation point of the rotor (16), wherein each roller (14) affixed on the rotor (16) is moved in an arc shape along the hose (12) by the rotor (16), from the starting point to the end point, wherein each roller (14) has a setting device on the rotor (16), with which device the portion of the path that the roller (14) travels in squeezing contact with the hose (2) within the movement from the starting point to the end point is controlled.
14. The method according to one of claims 10 to 13, **characterized in that** the time-controlled activation of each setting device with which a roller (14) or a stop is pressed against a hose (2) takes place electrically, pneumatically or hydraulically.

15. The method according to one of claims 10 to 14, **characterized in that** each setting device with which a roller (14) or a stop is pressed against a hose (2) interacts with a closure element (8), so that the hose (2) or the line connected with it is closed by the closure element (8) at a different location during the time when the hose (2) is not squeezed between roller (14) and stop.

Revendications

1. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage comprenant un réservoir (3), qui est rempli au moins en partie de matériau à remplir et présente au moins une ouverture et un élément de remplissage (5) avec au moins un bec de remplissage (4), où une conduite s'étendant entre une ouverture du réservoir (3) et l'élément de remplissage (5) est réalisée au moins en partie sous forme de tuyau (2) et comporte sur cette partie de tuyau la pompe péristaltique réciproque (1), qui comporte un chariot mobile dans la direction longitudinale du tuyau (2), sur lequel est fixé un rouleau rotatif (14), le chariot (13) pouvant être déplacé cycliquement le long du tuyau (2) dans des directions opposées, le tuyau (2) étant comprimé au moins en partie entre le rouleau (14) et une butée lors du déplacement du chariot (13) dans la première direction, le rouleau (14) ou la butée étant poussé(e) contre le tuyau (2) par un dispositif de réglage et n'étant pas comprimé entre le rouleau (14) et la butée lors du déplacement dans la deuxième direction, **caractérisée en ce que** une mousse isolante minérale auto-durcissante est acheminée par la pompe péristaltique réciproque (1) dans la cavité (6) d'un matériau de construction ou d'un élément de construction (7) et où le débit lors d'un déplacement du rouleau (14) est commandé du point de départ au point d'arrivée dans le sens longitudinal du tuyau (2), le tuyau (2) étant comprimé par l'actionnement du dispositif de réglage du tuyau (2) seulement sur une partie de ce déplacement.
2. Utilisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la mousse isolante est une mousse minérale auto-durcissante présentant une proportion de pores d'au moins 50 %.
3. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le parcours à travers le tuyau (2) de l'admission de la pompe péristaltique réciproque (1) jusqu'à l'orifice de sortie de la mousse sur le bec de remplissage (4) est libre lorsque le tuyau (2) n'est pas comprimé entre le rouleau (14) et la butée.

4. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon les revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** au moins une conduite en plus du segment de tuyau sur lequel la pompe péristaltique réciproque (1) est agencée, comporte un autre segment de tuyau de façon à ce que le bec de remplissage (4) ou l'élément de remplissage (5) soit déplaçable par rapport au réservoir (3). 5
5. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le bec de remplissage (4) ou l'élément de remplissage (5) est positionné au-dessus des cavités (6) d'un robot industriel ou d'un robot doté d'actionneurs linéaires au moins dans les directions x et y. 10
6. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le bec de remplissage (4) ou l'élément de remplissage (5) est incliné dans la cavité à remplir (6) et sorti de celle-ci pendant le remplissage. 15
7. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon les revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la butée est un rouleau rotatif (15) fixé au chariot mobile (13). 20
8. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon les revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la pompe péristaltique réciproque (1) comporte un dispositif de réglage à l'aide duquel la distance du rouleau (14) par rapport à la butée peut être déterminée. 25
9. Utilisation d'une pompe péristaltique réciproque (1) dans un dispositif de remplissage selon les revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le procédé est utilisé selon une des revendications 10 à 15 pour le contrôle du débit de la pompe péristaltique réciproque (1). 30
10. Procédé de contrôle du débit d'une pompe péristaltique réciproque (1), qui comporte au moins un rouleau rotatif (14), qui est déplacé cycliquement le long d'au moins un tuyau (2) d'un point de départ sur le tuyau (2) à un point d'arrivée sur le tuyau (2), le tuyau (2) étant comprimé lors du déplacement du rouleau (14) dans la direction longitudinale du tuyau (2) du point de départ au point d'arrivée au moins temporairement entre le rouleau (14) et une butée, le rouleau (14) ou la butée étant poussé(e) par un dispositif de réglage contre le tuyau (2) et le tuyau (2) n'étant pas comprimé lors du déplacement du rouleau (14) de retour au point de départ entre le rouleau (14) et la butée, **caractérisé en ce que** le débit acheminé est contrôlé pendant un déplacement du rouleau (14) du point de départ au point d'arrivée dans la direction longitudinale du tuyau (2), le tuyau (2) étant comprimé seulement sur une partie de ce déplacement suite à la commande du dispositif de réglage. 35
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la pompe péristaltique réciproque (1) comporte plusieurs rouleaux rotatifs (14), chaque rouleau (14) agissant sur son propre tuyau (2), les rouleaux (14) d'un entraînement commun étant déplacés cycliquement le long des tuyaux (2) d'un point de départ sur chaque tuyau (2) vers un point d'arrivée sur chaque tuyau (2), chaque tuyau (2) étant comprimé lors du déplacement de son rouleau (14) dans la direction longitudinale du tuyau (2) du point de départ au point d'arrivée dans une zone contrôlée individuellement de ce déplacement entre son rouleau (14) et sa butée, chaque rouleau (14) ou chaque butée étant comprimé(e) contre le tuyau (2) par son propre dispositif de réglage commandé individuellement. 40
12. Procédé selon les revendications 10 à 11, **caractérisé en ce que** au moins un tuyau (2) chemine de façon rectiligne à travers la pompe péristaltique réciproque (1) et le rouleau (14) est déplacé par contact par compression le long du tuyau (2). 45
13. Procédé selon les revendications 10 à 11, **caractérisé en ce que** un rotor (16) fait pivoter au moins un rouleau (14) et au moins un tuyau (2) s'étend selon un arc de cercle autour de l'axe du rotor (16), chaque rouleau (14) monté sur le rotor (16) se déplaçant en arc de cercle du point de départ au point d'arrivée du tuyau (2), chaque rouleau (14) sur le rotor (16) comportant un dispositif de réglage, qui actionne la partie du chemin que le rouleau (14) parcourt par contact par compression avec le tuyau (2) dans les limites du déplacement du point de départ au point d'arrivée. 50
14. Procédé selon les revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** l'actionnement, commandé de façon programmée, de chaque dispositif de réglage, avec lequel un rouleau (14) ou une butée est comprimé(e) contre un tuyau (2), s'effectue électriquement, pneumatiquement ou hydrauliquement. 55
15. Procédé selon les revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** chaque dispositif de réglage, avec lequel un rouleau (14) ou une butée est comprimé(e) contre un tuyau (2), interagit avec un élément de fermeture (8) de façon à ce que le tuyau (2) ou la conduite se raccordant à ce dernier au moment où le tuyau (2) n'est pas comprimé entre le rouleau (14) et la butée, est fermé(e) à un autre endroit par l'élément de fermeture (8).

Fig. 1

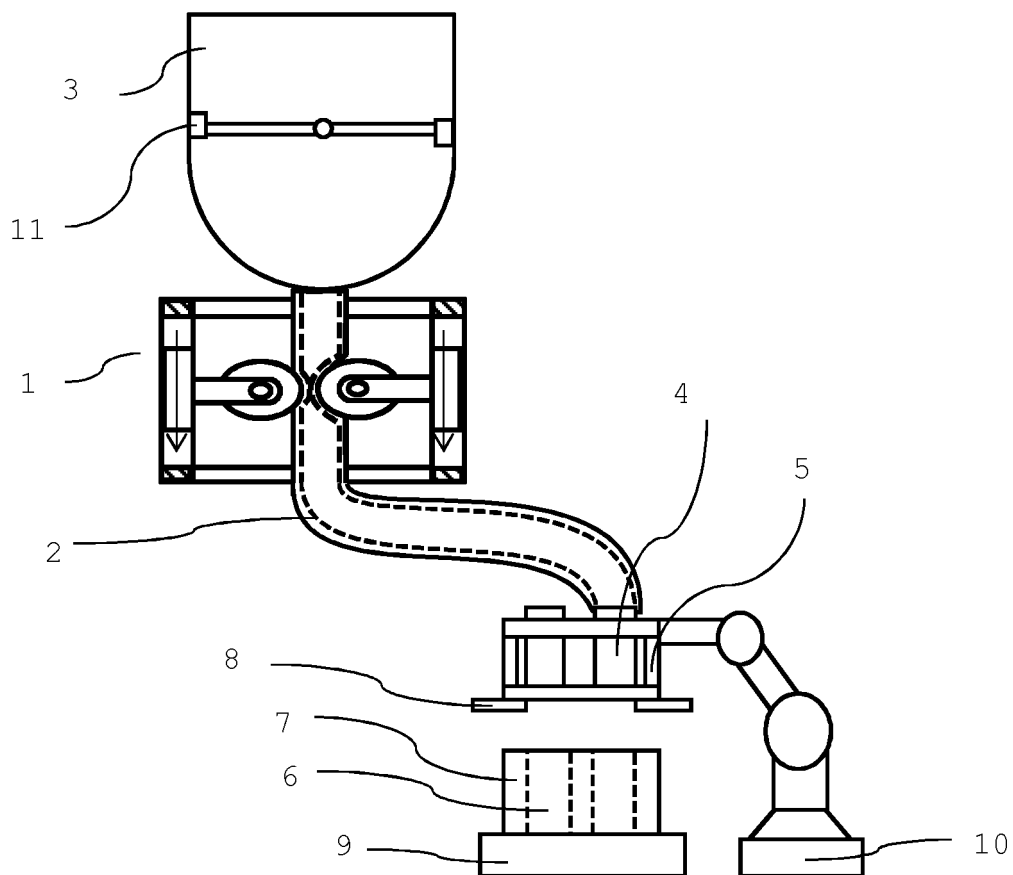


Fig. 2

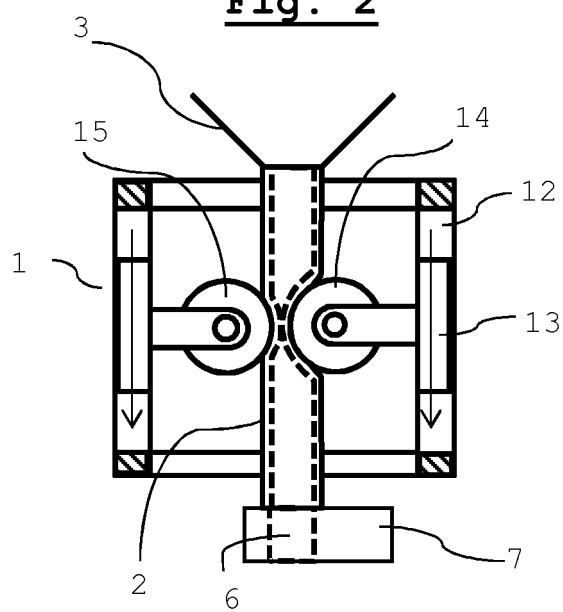


Fig. 3

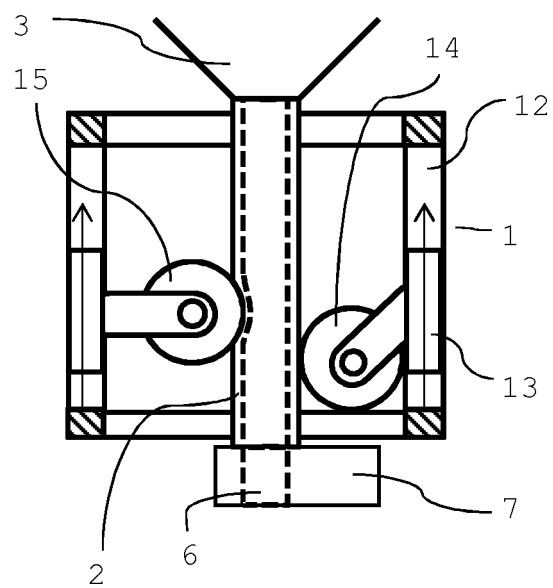


Fig. 4

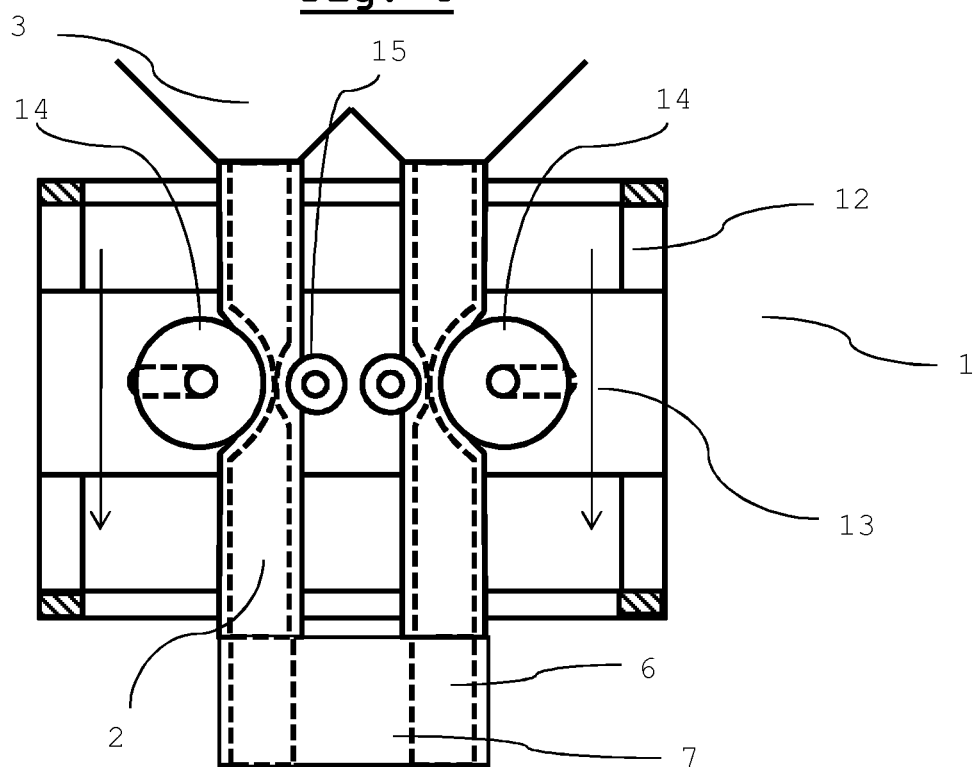


Fig. 5

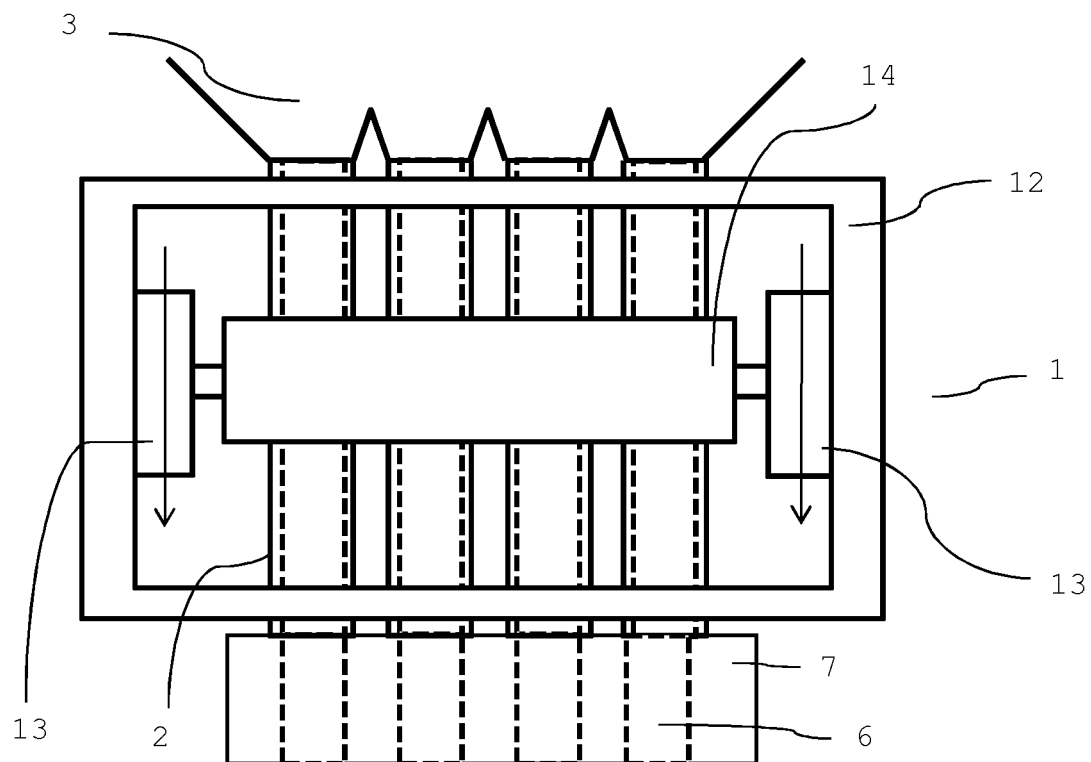


Fig. 6

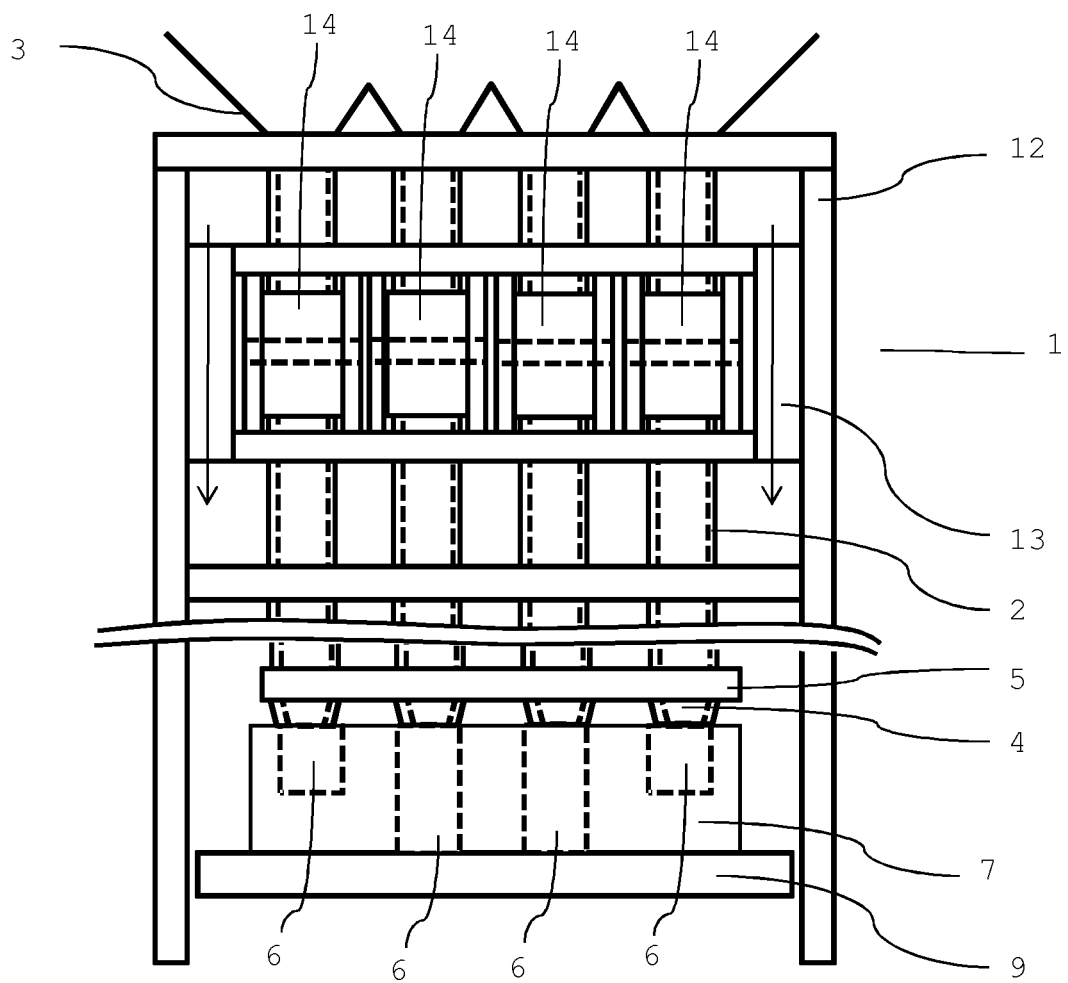


Fig. 7a

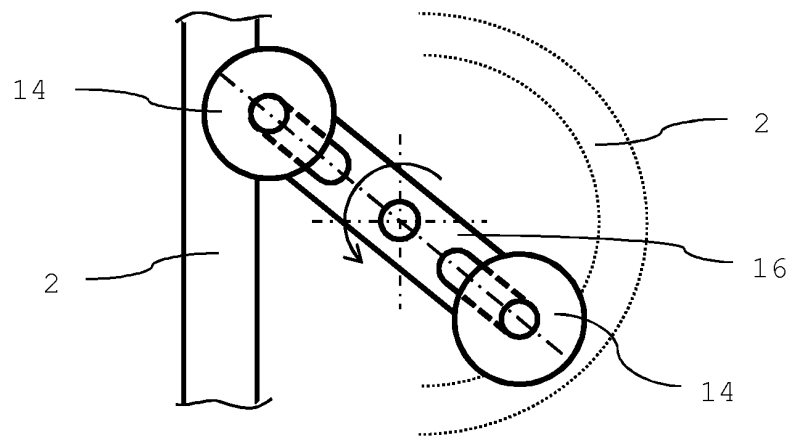


Fig. 7b

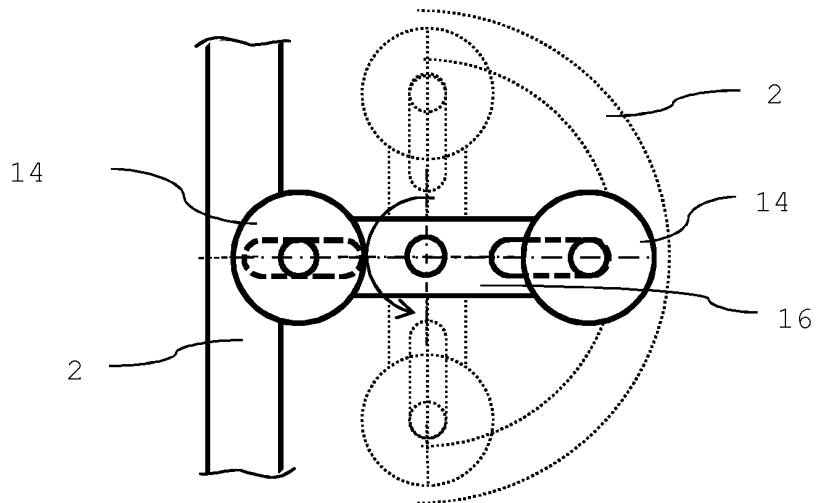
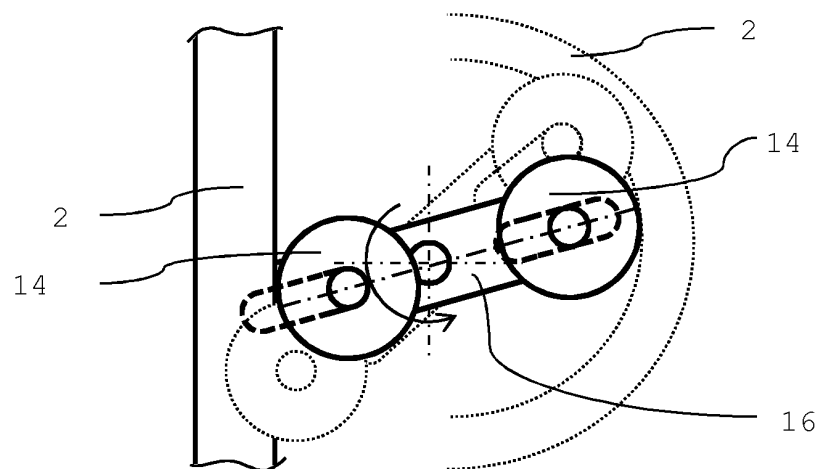


Fig. 7c



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0447616 A2 [0003]
- WO 2009130250 A1 [0004]
- US 2006228240 A1 [0005]
- US 5380172 A [0006]
- SU 1076622 A1 [0007]
- DE 1528953 A1 [0008]
- US 4529106 A [0009]
- EP 0038552 A1 [0011]
- GB 2045344 A [0012]
- DE 202014100309 U1 [0012]
- WO 500542015 A [0013]